

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-258354

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

G01V 3/08

B60R 21/32

(21)Application number : 10-061299

(71)Applicant : NEC HOME ELECTRON LTD  
NEC ROBOTICS ENG LTD

(22)Date of filing : 12.03.1998

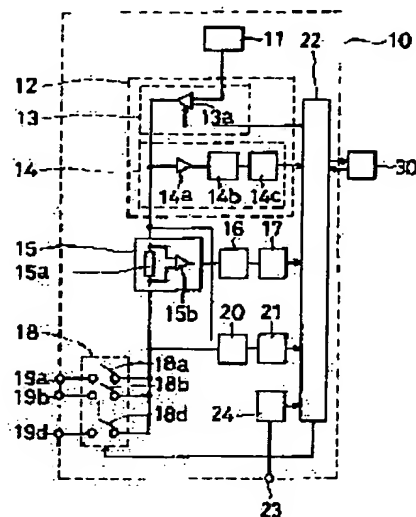
(72)Inventor : SAITO TAKASHI  
OFUJI SHINKO

## (54) SYSTEM AND METHOD OF CREW MEMBER DETECTION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a crew member detection system for accurately detecting the seated state of crew members, and at the same time appropriately controlling an air bag device or the like based on the detection result.

**SOLUTION:** A plurality of antenna electrodes that are arranged separately from a seat, an electric field generation means 11 for generating an electric field around the antenna electrodes, a switching circuit 18 for selectively switching and connecting the electric field generation means 11 at a plurality of antenna electrodes, an information detection circuit 15 for detecting information related to current flowing through a specific antenna electrode that is selected by the switching circuit 18, a control circuit 22 for reading a signal that is outputted from the information detection circuit 15 and judges the seated state of crew members at seats based on the signal data, and an air bag device 30, are provided. Data based on the detection result of the control circuit 22 are transmitted to an air bag device 30, and the air bag of the air bag device 30 is set to either a state that can be spread or one that cannot be spread.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-22643

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.11.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-258354

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl.<sup>a</sup>

G 0 1 V 3/08

B 6 0 R 21/32

識別記号

F I

G 0 1 V 3/08

B 6 0 R 21/32

D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-61299

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月12日

(71) 出願人 000001937

日本電気ホームエレクトロニクス株式会社  
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号

(71) 出願人 000232173

日本電気ロボットエンジニアリング株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区新浦島町1丁目1番地25

(72) 発明者 斎藤 孝志

大阪府大阪市中央区城見1丁目4番24号  
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社  
内

(74) 代理人 弁理士 江原 省吾 (外3名)

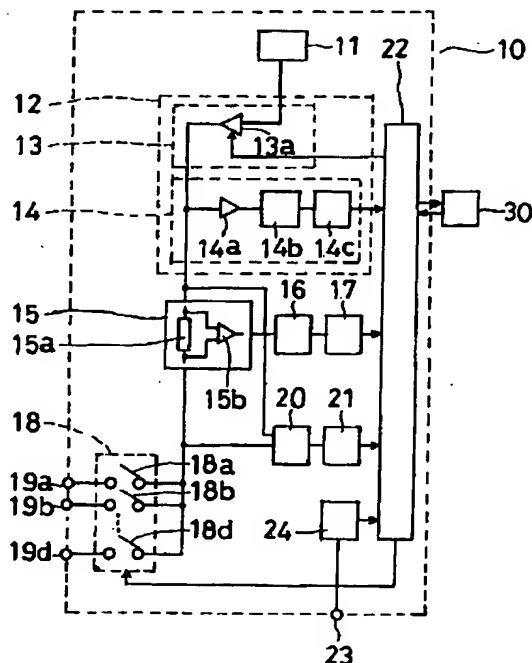
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乗員検知システム及び乗員検知方法

(57) 【要約】

【課題】乗員の着席状況を的確に検知できる上、この検知結果に基づいてエアバッグ装置などを適切に制御可能な乗員検知システムを提供すること。

【解決手段】シート1に離隔して配置した複数のアンテナ電極4a~4dと、このアンテナ電極の周辺に電界を発生させるための電界発生手段11と、複数のアンテナ電極に電界発生手段を選択的に切換・接続する切換回路18と、切換回路によって選択された特定のアンテナ電極に流れる電流に関連する情報を検出する情報検出回路15と、情報検出回路から出力される信号を取り込み、この信号データに基づいてシートへの乗員の着席状況などを判断する制御回路22と、エアバッグ装置30とを具備し、制御回路の検知結果に基づくデータをエアバッグ装置に送信し、エアバッグ装置のエアバッグを展開可能な状態又は展開不可能な状態のいずれか一方にセットするようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シートに離隔して配置した複数のアンテナ電極と、アンテナ電極の周辺に微弱電界を発生させるための電界発生手段と、複数のアンテナ電極のうち、特定のアンテナ電極に電界発生手段を選択的に切換・接続する切換回路と、切換回路によって選択された特定のアンテナ電極の周辺に電界を発生させ、この電界に基づいて特定のアンテナ電極に流れる電流に関連する情報を検出する情報検出回路と、情報検出回路から出力される信号を取り込み、この信号データに基づいてシートへの乗員の着席状況などを判断する制御回路とを具備したことを特徴とする乗員検知システム。

【請求項2】 シートに離隔して配置した複数のアンテナ電極と、アンテナ電極の周辺に微弱電界を発生させるための電界発生手段と、複数のアンテナ電極のうち、特定のアンテナ電極に電界発生手段を選択的に切換・接続する切換回路と、切換回路によって選択された特定のアンテナ電極の周辺に電界を発生させ、この電界に基づいて特定のアンテナ電極に流れる電流に関連する情報を検出する情報検出回路と、情報検出回路から出力される信号を取り込み、この信号データに基づいてシートへの乗員の着席状況などを判断する制御回路と、衝突に基づいてエアバッグを展開させる機能を有するエアバッグ装置とを具備し、前記制御回路の判断結果に基づくデータをエアバッグ装置に送信し、エアバッグ装置のエアバッグを展開可能な状態又は展開不可能な状態のいずれか一方にセットすることを特徴とする乗員検知システム。

【請求項3】 前記複数のアンテナ電極をシートの着席部及び／又は背もたれ部に配置したことを特徴とする請求項1又は2に記載の乗員検知システム。

【請求項4】 シートに離隔して配置した複数のアンテナ電極のうち、選択された特定のアンテナ電極の周辺に電界を発生させ、この電界に基づいて特定のアンテナ電極に流れる電流に関連する情報を検出し、この情報に関する信号データに基づいて乗員のシートへの着席状況などを判断することを特徴とする乗員検知方法。

【請求項5】 シートに離隔して配置した複数のアンテナ電極のうち、選択された特定のアンテナ電極の周辺に電界を発生させ、この電界に基づいて特定のアンテナ電極に流れる電流に関連する情報を検出し、この情報に関する信号データに基づいて乗員のシートへの着席状況などを判断し、この判断結果に基づくデータをエアバッグ装置に送信し、エアバッグ装置のエアバッグを展開可能な状態又は展開不可能な状態のいずれか一方にセットすることを特徴とする乗員検知方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は乗員検知システム及び乗員検知方法に関し、特にエアバッグ装置を搭載した自動車の助手席における乗員の着席状況などに応じ

て、エアバッグ装置のエアバッグを展開可能な状態又は展開不可能な状態に設定し得る乗員検知システム及び乗員検知方法の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、エアバッグ装置は自動車の衝突時に乗員が受ける衝撃を緩和するための装置であって、自動車の安全性に欠けてならないものになっており、近時、運転席のみならず、助手席にも設置されるようになっている。

【0003】このエアバッグ装置は、例えば図16に示すように、セーフティセンサSS1、スクイブSQ1、電界効果形トランジスタなどの半導体スイッチング素子SW1の直列回路よりなる運転席側のスクイブ回路と、セーフティセンサSS2、スクイブSQ2、電界効果形トランジスタなどの半導体スイッチング素子SW2よりなる助手席側のスクイブ回路と、電子式加速度センサ（衝突検出センサ）GSと、電子式加速度センサGSの出力信号に基づいて衝突の有無を判断し、半導体スイッチング素子SW1、SW2のゲートに信号を供給する機能を有する制御回路CCとから構成されている。

【0004】このエアバッグ装置によれば、何らかの原因に基づき自動車が衝突した場合、セーフティセンサSS1、SS2はそのスイッチ接点が比較的小さな加速度に反応して閉成され、運転席側及び助手席側のスクイブ回路が動作可能な状態になる。そして、電子式加速度センサGSからの信号に基づいて制御回路CCが自動車が確実に衝突したと判断すると、半導体スイッチング素子SW1、SW2のゲートに信号が供給され、同スイッチング素子SW1、SW2がON状態になる。これによって、それぞれのスクイブ回路に電流が流れる結果、スクイブSQ1、SQ2の発熱に起因して運転席側及び助手席側のエアバッグが展開され、乗員が衝突による衝撃から保護される。

【0005】ところで、このエアバッグ装置ではシートへの乗員の着席の有無に関係なく、自動車の衝突によってエアバッグが展開するように構成されているために、例えば助手席に大人の乗員が着席している場合には衝突時に上述のような乗員の保護効果が期待できるものであるが、乗員が子供の場合には大人に比べて座高が低いことに伴って頭部位置も低いことから、エアバッグの展開による子供への影響が懸念される。従って、乗員が子供の場合には仮に自動車が衝突してもエアバッグは展開させないことが望ましい場合がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って、従来においては、このような問題に対応するために、例えば図17に示すようなエアバッグ装置が提案されている。このエアバッグ装置は、助手席に乗員が着席しているか否かを検出するセンサSDを設置し、このセンサSDの検出信号に基づいて制御回路CCが助手席への乗員の着席状況を

判断し、自動車が衝突した場合に、エアバッグを展開可能な状態又は展開不可能な状態のいずれか一方にセットするように構成されている。特に、センサSDとしては、重量センサを用い、この重量センサにて測定した乗員の重量に基づいて大人か子供かの判定を行うものと、シートに着席している乗員をカメラで撮影して画像処理により大人か子供かの判定を行うものが提案されている。

【0007】前者の方法によれば、乗員が大人か子供かの大まかな判定は可能であり、この結果に基づいてエアバッグを展開可能な状態又は展開不可能な状態のいずれか一方にセットし、自動車の衝突時における不測の事態を回避することができるものの、体重は個人差が大きく、仮に子供でも大人より重い場合もあり得ることから、正確性に欠けるという問題がある。

【0008】又、後者の方法によれば、乗員の着席状況、乗員が大人か子供かの判断をかなり正確に行うことができるものの、カメラで撮影した撮像データを画像処理し各種パターンとの比較判断を行わなければならないために、処理装置が複雑かつ高価になるという問題がある。

【0009】それ故に、本発明の目的は、シートへの乗員の着席状況などを的確に検知できる上、この検知結果に基づいてエアバッグ装置を適切に制御可能な乗員検知システム及び乗員検知方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】従って、本発明は、上述の目的を達成するために、シートに離隔して配置した複数のアンテナ電極と、アンテナ電極の周辺に微弱電界を発生させるための電界発生手段と、複数のアンテナ電極のうち、特定のアンテナ電極に電界発生手段を選択的に切

換・接続する切換回路と、切換回路によって選択された特定のアンテナ電極の周辺に電界を発生させ、この電界に基づいて特定のアンテナ電極に流れる電流に関連する情報を検出する情報検出回路と、情報検出回路から出力される信号を取り込み、この信号データに基づいてシートへの乗員の着席状況などを判断する制御回路とを具備したことを特徴とする。

【0011】又、本発明の第2の発明は、シートに離隔して配置した複数のアンテナ電極と、アンテナ電極の周辺に微弱電界を発生させるための電界発生手段と、複数のアンテナ電極のうち、特定のアンテナ電極に電界発生手段を選択的に切

断結果に基づくデータをエアバッグ装置に送信し、エアバッグ装置のエアバッグを展開可能な状態又は展開不可能な状態のいずれか一方にセットすることを特徴とし、第3の発明は、前記複数のアンテナ電極をシートの着席部及び／又は背もたれ部に配置したことを特徴とする。

【0012】又、本発明の第4の発明は、シートに離隔して配置した複数のアンテナ電極のうち、選択された特定のアンテナ電極の周辺に電界を発生させ、この電界に基づいて特定のアンテナ電極に流れる電流に関連する情報を検出し、この情報に関する信号データに基づいて乗員のシートへの着席状況などを判断することを特徴とする。

【0013】さらに、本発明の第5の発明は、シートに離隔して配置した複数のアンテナ電極のうち、選択された特定のアンテナ電極の周辺に電界を発生させ、この電界に基づいて特定のアンテナ電極に流れる電流に関連する情報を検出し、この情報に関する信号データに基づいて乗員のシートへの着席状況などを判断し、この判断結果に基づくデータをエアバッグ装置に送信し、エアバッグ装置のエアバッグを展開可能な状態又は展開不可能な状態のいずれか一方にセットすることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の基本原理について図1を参照して説明する。この発明にかかる乗員検知システム及び乗員検知方法は、基本的にはシートに配置されたアンテナ電極に発生させた微弱電界(Electric Field)の乱れを利用するものである。まず、同図(a)に示すように、アンテナ電極E1に発振回路OSCからの高周波低電圧を印加することにより、アンテナ電極E1の周辺には微弱電界が生ずる結果、アンテナ電極E1の側には電流Iが流れる。この状態において、同図(b)に示すように、アンテナ電極E1の近傍に物体OBが存在させると、電界に乱れが生じてアンテナ電極E1の側には電流Iとは異なった電流I<sub>1</sub>が流れることになる。

【0015】従って、自動車のシートに物体OBが乗っている場合と乗っていない場合とでは、アンテナ電極E1の側に流れる電流に変化が生ずるものであり、この現象を利用することにより、シートへの乗員の着席状況などを検知することができるものである。特に、アンテナ電極を増加させることによって、シート上の乗員などを含む物体についての多くの情報を得ることが可能となり、シートへの乗員の着席状況などをより的確に検知することができる。尚、シートに物体OBが乗っている場合にはアンテナ電極E1の側に流れる電流が増加し、シートに物体OBが乗っていない場合にはアンテナ電極E1の側に流れる電流が減少する。

【0016】次に、この原理を利用した本発明にかかる乗員検知システムの実施例について図2～図7を参照し

て説明する。尚、図 16～図 17 に示す従来例と同一部分には同一参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。図 2～図 4 は本発明にかかる助手席（運転席）のシート及びアンテナ電極の配置構成を示しており、シート 1 は主として着席部 1 a と背もたれ部 1 b とから構成されている。着席部 1 a は、例えば前後にスライド可能なベース 2 に固定されたシートフレーム 3 と、シートフレーム 3 の上部に配置されたクッション材と、クッション材を覆う外装材とから構成されており、背もたれ部 1 b は、例えばシートフレームの前面側にクッション材を配置すると共に、クッション材を外装材で被覆して構成されている。特に、着席部 1 a にはほぼ同一形状（例えば角形）に形成された複数のアンテナ電極 4（4 a～4 d）が互いに離隔して対称的に配置されている。尚、このアンテナ電極 4 は外装材の内側の他、外側に配置したり、或いは外装材自身に設けることもできる。又、シートフレーム 3 ないしその近傍には後述する制御ユニット 10 が配置されている。

【0017】このアンテナ電極 4 は、例えば導電性の布地にて構成されているが、糸状の金属を着席部 1 a のシート布面に織り込んだり、布面に導電性ペイントを被着したり、金属板を配置したりして構成することもできる。特に、このアンテナ電極 4 は、例えば図 3 に示すように、不織布などのような絶縁部材よりなるベース部材 5 の一方の面にはほぼ同一サイズの角形のアンテナ電極 4 a～4 d を互いに離隔して対称的に配置・一体化することによって構成することが望ましく、着席部 1 a の外装材の内側に配置される。そして、それぞれのアンテナ電極 4 a～4 d からはシールド線などのリード線 6（6 a～6 d）が独立して導出されており、後述する制御ユニット 10 のコネクタ（或いは端子）19 a～19 d に接続されている。

【0018】上述のアンテナ電極 4（4 a～4 d）とリード線 6（6 a～6 d）との接続は、例えば図 4 に示すように行われている。尚、アンテナ電極 4 a～4 d とリード線 6 a～6 d との接続構造はすべて同じであるために、アンテナ電極 4 a とリード線 6 a との接続構造を代表例として説明する。即ち、同図（a）、（b）に示すように、アンテナ電極 4 a のコーナ部分には接続端子 7 が、アンテナ電極 4 a 及びベース部材 5 を貫通するようにかしめ固定して設けられている。この接続端子 7 にはそのかしめ固定に先立ってラグ端子 8 が装着されており、かしめと同時にラグ端子 8 は接続端子 7 を介してアンテナ電極 4 a に電氣的に接続される。このラグ端子 8 にはリード線 6 a が圧着端子 9 などを用いて電氣的機械的に接続されている。尚、アンテナ電極 4 a とリード線 6 a との接続は、例えば同図（c）に示すように、アンテナ電極 4 a の一部に延在部 4 a a を形成し、この延在部 4 a a に接続端子 7 を設けることによって行うこともできる。

【0019】上述のシート 1 のシートフレーム 3 ないしその近傍には制御ユニット 10 が配置されており、この制御ユニット 10 は、例えば図 5 に示すように、アンテナ電極 4 a～4 d の周辺に微弱電界を発生させるための電界発生手段（例えば発振回路）11 と、発振回路 11 からアンテナ電極 4 への送信信号の電圧振幅をほぼ一定に制御する振幅制御回路 12 と、送信信号の送信電流に関連する情報を検出する情報検出回路（例えば電流検出回路）15 と、電流検出回路 15 の出力信号を直流に変換する AC-DC 変換回路 16 と、AC-DC 変換回路 16 の出力信号を増幅する増幅器 17 と、電流検出回路 15 に接続され、かつ複数のスイッチング手段 18 a～18 d を有するアンテナ電極 4 a～4 d の切換回路 18 と、切換回路 18 のスイッチング手段 18 a～18 d に接続され、かつ制御ユニットのハウジングに配置されたコネクタ 19 a～19 d と、電流検出回路 15 の振幅制御回路側（発振回路側）及び切換回路側（アンテナ電極側）に接続され、発振回路からの送信信号とアンテナ電極への出力信号との位相差を検出する位相差検出回路 20 と、位相差検出回路 20 の出力信号を増幅する増幅器 21 と、MPU などを含む制御回路 22 と、ハウジングに配置され、図示しないバッテリー電源に接続されるコネクタ 23 と、コネクタ 23 と制御回路 22 などとの間に接続された電源回路 24 とから構成されている。この制御ユニット 10 の制御回路 22 には、例えば図 7 に示す構成のエアバッグ装置 30 が接続されている。尚、上述の発振回路 11 は、例えば周波数が 120 KHz 程度で電圧が 5～12 V 程度の高周波低電圧を発生するように構成されている。又、切換回路 18 におけるスイッチング手段 18 a～18 d の選択的な切換は制御回路 22 からの信号に基づいて行われる。

【0020】この制御ユニット 10 において、振幅制御回路 12 は、例えば送信信号の電圧振幅を変変する振幅可変回路 13 と、送信信号の電圧振幅を検出する振幅検出回路 14 とから構成されている。そして、振幅可変回路 13 は、例えばプログラマブルゲインアンプ（PGA）よりなる振幅可変部 13 a から構成されており、振幅検出回路 14 は、例えばオペアンプなどよりなる電圧振幅の検出部 14 a と、検出部 14 a の出力信号を直流に変換する AC-DC 変換回路 14 b と、AC-DC 変換回路 14 b の出力信号を増幅する増幅器 14 c とから構成されている。尚、増幅器 14 c の出力信号は制御回路 22 に供給され、振幅可変部 13 a に対する振幅可変信号は制御回路 22 から出力される。

【0021】又、この制御ユニット 10 において、電流検出回路 15 は、例えば回路（送信信号系）に直列に接続されたインピーダンス素子例えば抵抗 15 a と、抵抗 15 a の端子電圧を増幅する差動増幅器などの増幅器 15 b とから構成されている。この電流検出回路 15 の出力側は AC-DC 変換回路 16、増幅器 17 を介して制

御回路22に接続されている。そして、電流検出回路15における抵抗15aの出力側は切換回路18を介してコネクタ19a~19gに接続されている。

【0022】さらに、位相差検出回路20は、例えば図6(a)に示すように、発振回路11からの送信信号及びアンテナ電極4(4a~4d)への出力信号を別々に正弦波から方形波に波形整形する波形整形回路20a、20aと、第1のフリップフロップ回路20b1と、第2のフリップフロップ回路20b2と、積分回路20cとから構成されており、しかも、波形整形回路20aは、例えば同図(b)に示すように構成されている。尚、発振回路11の出力たる高周波低電圧が、電源回路24にて作られた例えば+5Vの単電源からスイッチング操作などによって生成される場合(生成電圧の波形が方形波の場合)には、波形整形回路20aは省略できる。

【0023】このように構成された乗員検知システムは、次のように動作する。まず、発振回路11から高周波低電圧が送信されると、その電圧振幅が振幅検出回路14の検出部14aにて検出され、その検出信号はA C-D C変換回路14bにて直流に変換され、増幅器14cにて増幅されて制御回路22に入力される。制御回路22では検出された電圧振幅が所定の振幅値になっているか否かを判断し、所定の電圧振幅に修正するための振幅可変信号が振幅可変部13aに出力される。これによって、送信信号の電圧振幅は所定の振幅に修正され、以後、振幅可変回路13及び振幅検出回路14の連携動作により、一定の振幅に制御される。

【0024】電圧振幅が一定化された送信信号は電流検出回路15、切換回路18(18a~18d)、コネクタ19a~19dを介してアンテナ電極4(4a~4d)に供給され、その結果、アンテナ電極4(4a~4d)の周辺には微弱電界が発生される。この際に、切換回路18は制御回路22からの信号によって開閉制御が行われ、最初にスイッチング手段18aのみが閉成され、次にスイッチング手段18bのみが閉成され、次にスイッチング手段18cのみが閉成され、以下同様にして順次に特定のスイッチング手段のみが閉成されると同時にその他のスイッチング手段は開放されるように切換制御される。従って、特定のスイッチング手段(18a~18d)が閉成された場合には、電圧振幅が一定化された送信信号は電流検出回路15、特定のスイッチング手段(18a~18d)、特定のコネクタ(19a~19d)を介して特定のアンテナ電極(4a~4d)に供給され、その結果、特定のアンテナ電極(4a~4d)の周辺には微弱電界が発生され、シート1に着席している乗員の着席姿勢などに応じた異なった値の電流が流れる。この電流は電流検出回路15によって検出され、A C-D C変換回路16にて直流に変換され、増幅器17にて増幅されて制御回路22に次々と入力される。尚、

スイッチング手段(18a~18d)の開成順序は、スイッチング手段18d、18c...18aのように逆の方向から行うこともできる。

【0025】一方、電流検出回路15の両端の信号(電圧)、即ち振幅制御回路側における発振回路11からの送信信号及び切換回路側(アンテナ電極側)におけるアンテナ電極4(4a~4d)への出力信号が位相差検出回路20に入力されると、正弦波信号は、図8(a)に示すように、波形整形回路20aによって方形波に整形され、第1、第2のフリップフロップ回路20b1、20b2に出力される。送信側の方形波出力の立ち上がりエッジ(図示矢印)が第1のフリップフロップ回路20b1の端子CKにて検出され、端子Qバーはハイ(High)出力となる。一方、受信側も、同図(b)に示すように、方形波出力の立ち上がりエッジ(図示矢印)が第2のフリップフロップ回路20b2の端子Bにて検出され、端子Qバーからは一瞬だけロウ(Low)出力がワンショット出力される。この出力信号が第1のフリップフロップ回路20b1の端子RESに入力されることにより、第1のフリップフロップ回路20b1の端子Qバーの出力は、同図(c)に示すように、ロウに反転される。この出力が位相量(位相差)となり、積分回路20cを通すことにより電圧に変換され、増幅器21を介して制御回路22に入力される。尚、この位相量の検出動作は、電流検出回路15による各アンテナ電極への送信電流の検出動作に対応して順次に行われる。

【0026】この制御回路22には、予め、例えばシート1に着席している乗員の着席状況(着席の有無、大人か子供の識別)などに関するしきい値(しきい値データ)、電流検出回路15への送信信号とアンテナ電極への出力信号との位相差に関するしきい値(しきい値データ)などが格納されている。具体的には、乗員の着席の有無に関するしきい値に関しては次のように設定される。例えば図9(a)及び(b)に示すように、シート1にそれぞれ大人の乗員P及び子供の乗員SPが着席している場合には、それぞれのアンテナ電極に対向する面積の違いによってそれぞれのアンテナ電極に流れる電流のレベルが異なり、大人の乗員Pの場合には子供の乗員SPの場合に比べて電流のレベルが高くなる。従って、子供SPの場合の電流レベルより若干低いレベルが乗員の着席の有無に関するしきい値として設定される。尚、検出データがこのしきい値より大きければ乗員が着席していると判定され、小さければ着席していないと判定される。特に、このしきい値はそれぞれのアンテナ電極に流れる電流の総和に対して設定することが望ましいが、アンテナ電極毎に設定することも可能である。

【0027】又、乗員の識別に関するしきい値に関しては次のように設定される。例えば図9(a)及び(b)に示すように、シート1にそれぞれ大人の乗員P及び子供の乗員SPが着席している場合には、それぞれのアン



テナ電極に対向する面積の違いによってそれぞれのアンテナ電極に流れる電流のレベルが異なり、大人の乗員Pの場合には子供の乗員SPの場合に比べて電流のレベルが高くなる。従って、大人Pと子供SPとの中間的な電流レベルを識別に関するしきい値として設定される。

尚、検出データがこのしきい値より大きければ大人Pと判定され、小さければ子供SPと判定される。特に、このしきい値はそれぞれのアンテナ電極に流れる電流の総和に対して設定することが望ましいが、アンテナ電極毎に設定することも可能である。

【0028】一方、位相差に関しては、位相差検出回路20によってシート1に乗員が着席している時に検出される平均的な位相差と、人以外の存在によって検出される平均的な位相差との間の任意値が人が着席していると判断するしきい値として設定される。尚、シートの状態（例えば水濡れなど）によっては、しきい値に上限と下限とを設定することもでき、その範囲内に位相差データが存在する場合には人が着席していると判断される。従って、制御回路22では、このような予め記憶された乗員の着席などに関するしきい値データ及び位相差に関するしきい値データと、入力された電流に関連する着席データ及び位相差データとが比較されることにより、シート1に着席している乗員が大人であるか子供であるか或いはシートが水濡れ状態にあるか否かなどが精度よく判断される。

【0029】従って、制御回路22に取り込まれた乗員の着席状況などに関する信号データは、予め制御回路22に記憶されている乗員の着席状況などに関するしきい値データと比較され、例えば図9(a)に示すように、すべてのアンテナ電極4a~4dの電流レベルが高い場合には、シート1に乗員が着席しており、その乗員は大人Pであると判断される。これによって、図7に示すエアバッグ装置30は制御回路22からの送信信号によって、エアバッグが展開可能なるようにセットされる。逆に、図9(b)に示すように、すべてのアンテナ電極4a~4dの電流レベルが低く、かつ着席の有無のしきい値より低い場合には、シート1に乗員が着席しており、その乗員は子供SPであると判断される。これによって、図7に示すエアバッグ装置30は制御回路22からの送信信号によって、エアバッグが展開不可能なるようにセットされる。即ち、制御回路22からの送信信号はエアバッグ装置30の制御回路CCに入力され、後者の場合には自動車の衝突時に助手席側の半導体スイッチング素子SW2にゲート信号を供給しないようにセットされる。尚、運転席側の半導体スイッチング素子SW1にはゲート信号が供給される。前者の場合には半導体スイッチング素子SW1、SW2にゲート信号が供給されるようにセットされる。

【0030】次に、この乗員検知システムの処理フローについて図10~図14を参照して説明する。まず、図

10に示すように、イグニッションスイッチをONにし、スタートする。ステップS1でイニシャライズし、ステップS2に進む。ステップS2では制御回路22とエアバッグ装置30との通信系にかかる初期診断を行う。ステップS3ではエンジンがスタートしたか否かの判断を行い、エンジンがスタートしていると判断した場合にはステップS4に進む。スタートしていないと判断された場合には戻る。ステップS4では複数のアンテナ電極4a~4dのうち、特定のアンテナ電極の周辺に発生させた微弱電界に基づいてそれぞれ特定のアンテナ電極に流れる電流に関連する信号データ及びシート1への乗員の着席に関連する位相差データの受信が行われる。ステップS5では、取り込んだそれぞれのデータに基づいて、シートへの乗員の着席の有無、乗員が大人か子供かなどが判定される。さらに、ステップS6ではステップS5の判定結果に基づき、エアバッグ装置(SRS)30との間でSRS通信が行われる。ステップS6が終了すると、再びステップS4に戻り、ステップS4からステップS6の処理が繰り返し行われる。尚、ステップS3は省略することもできる。

【0031】図10における初期診断は、例えば図11に示すように行われる。まず、ステップSA1では固定データを制御回路22からエアバッグ装置30の制御回路CCに送信する。ステップSA2ではエアバッグ装置30からの送信データを受信する。そして、ステップSA3では制御回路22からエアバッグ装置30に送信した固定データとエアバッグ装置30からの受信データとが一致するか否かを判断する。それぞれのデータが一致すると判断されると、処理フローが継続される。それぞれのデータが一致しないと判断されると、通信系に異状があると判断され、フェールセーフ処理が行われ、例えば警告灯などが点灯される。尚、この初期診断はエアバッグ装置30から制御回路22に固定データを送信し、制御回路22からの送信データをエアバッグ装置30の制御回路CCにて、その一致性について判断させるようにしてもよい。

【0032】図10における信号受信は、例えば図12に示すように行われる。まず、ステップSB1では制御回路22からの信号に基づいて切換回路18のスイッチング手段18a~18dを、スイッチング手段18aのみ、スイッチング手段18bのみ・・・のように特定のスイッチング手段のみを順次に選択的に閉成し、特定のアンテナ電極(4a~4d)が順次に選択される。そして、ステップSB2ではそれぞれのアンテナ電極への送信信号データ及び位相差データが制御回路22に取り込まれる。さらに、ステップSB3では切換回路18のスイッチング手段18a~18dの選択的な閉成に基づくアンテナ電極4a~4dの切換がすべて終了したか否かが判断される。切換がすべて終了したと判断されると、乗員判定フローに継続される。切換がすべて終了してい

ないと判断されると、ステップSB1に戻る。

【0033】図10における乗員判定は、例えば図13に示すように行われる。まず、ステップSC1ではすべてのアンテナ電極4a~4dに流れる電流に関する信号データと乗員の着席状況などに関するしきい値とを比較し、現実の信号データがしきい値より大きいかなが判断される。現実の信号データがしきい値より大きいと判断されるとステップSC2に進み、大きくないと判断されるとステップSC3に進む。ステップSC2において、シートに着席している乗員が大人であると判定され、ステップSC4に進み、エアバッグ装置30のエアバッグを展開させるためのONデータがセットされると共に、SRSデータ通信フローに継続される。又、ステップSC3において、シートに着席している乗員が子供SPであると判定されると、ステップSC5に進み、エアバッグ装置30のエアバッグが展開しないようにするためのOFFデータがセットされると共に、処理フローが継続される。

【0034】図10におけるSRSデータ通信は、例えば図14に示すように行われる。まず、ステップSD1では乗員検知ユニット側(制御回路22)からエアバッグ装置側(制御回路CC)に、エアバッグ装置30のエアバッグを展開可能な状態ないし展開不可能な状態にするためのONデータないしOFFデータ及びチェックデータが送信される。ステップSD2ではエアバッグ装置側からの、ONデータないしOFFデータに対するOKデータないしNGデータ及びチェックデータを受信し、ステップSD3に進む。ステップSD3では乗員検知ユニット側からエアバッグ装置側に送信したON/OFFデータ及びチェックデータが正常な状態で再びエアバッグ装置側から乗員検知ユニット側に返信されたか否かが判断される。正常(通信系に異状がない)と判断されると、処理フローが継続される。通信系に異状があると判断されると、ステップSD4に進み、フェールセーフタイマがゼロになったか否かが判断される。尚、この通信系の異状検出は、例えば3回に設定されている。従って、フェールセーフタイマがゼロになったと判断されると、フェールセーフ処理が行われ、例えば警告灯などが点灯される。又、フェールセーフタイマがゼロになっていないと判断されると、ステップSD5に進み、フェールセーフタイマのカウントが行われ、処理フローが継続される。

【0035】一方、ステップSE1ではエアバッグ装置側(制御回路CC)が乗員検知ユニット側(制御回路22)から、エアバッグ装置30のエアバッグを展開可能な状態ないし展開不可能な状態にするためのONデータないしOFFデータ及びチェックデータを受信する。そして、ステップSE2では受信データのチェックが行われ、受信データが正常に受信できているか否かが判断される。いずれに判断されてもステップSE3に進み、O

KデータないしNGデータ及びチェックデータが乗員検知ユニット側に送信される。ステップSE2で通信系に異状がないと判断されると、ステップSE3のOKデータ送信ステップを経てステップSE4に進む。このステップSE4ではOKデータに基づいてエアバッグ装置側のデータが更新される。これによって、エアバッグは展開可能な状態ないし展開不可能な状態のいずれか一方に更新セットされる。又、ステップSE2で通信系に異状があると判断されると、ステップSE3のNGデータ送信ステップを経てステップSE5に進む。このステップSE5ではフェールセーフタイマがゼロになったか否かが判断される。尚、この通信系の異状検出は、例えば3回に設定されている。従って、フェールセーフタイマがゼロになったと判断されると、フェールセーフ処理が行われ、例えば警告灯などが点灯される。又、フェールセーフタイマがゼロになっていないと判断されると、ステップSE6に進み、フェールセーフタイマのカウントが行われ、処理フローが継続される。

【0036】この実施例によれば、シート1の着席部1aには複数のアンテナ電極4(4a~4d)が互いに隔離して配置されており、それぞれのアンテナ電極には切換回路18のスイッチング手段18a~18dによる切換によって順番に発振回路11に接続され、高周波低電圧の印加により微弱電界が発生されるために、シート1に着席している乗員に対向するアンテナ電極4(4a~4d)にはその対向面積などに応じた電流が流れる。従って、これらの電流を検出することによって、シートへの乗員の着席の有無、シートに着席している乗員が大人であるか子供であるかなどを容易に検知することができる。

【0037】特に、複数のアンテナ電極4a~4dへの高周波低電圧の印加は単一の発振回路11から切換回路18のスイッチング手段18a~18dによる切換によって順番に印加されるために、回路構成が簡単になり、コストを低減できる。

【0038】又、複数のアンテナ電極4a~4dは着席部1aに対称的に配置されているために、乗員のシート1に対する着席姿勢がシートの横方向にずれた場合、それぞれのアンテナ電極に流れる電流のパターンなどから、位置ずれを検知することができる。

【0039】しかも、電流検出回路15の発振回路側及びアンテナ電極側における発振回路からの送信信号とアンテナ電極4への出力信号との位相差はシート1に存在する物体によって異なる。特に、その物体が人の場合にはそれ以外の物体に比較して識別可能な程度のレベル差の位相差を有する。従って、位相差検出回路20にて位相差を検出することによって、検出電流に基づく乗員の識別に関連する信号データとの判断と相俟って簡易的に乗員のシート1への着席の有無を確実に検知することができる。



【0040】特に、エアバッグ装置30のエアバッグは、乗員が大人か子供などの判断に基づいて、展開可能な状態ないし展開不可能な状態のいずれか一方に設定される。例えば検出電流のレベルが低いことから乗員が子供SPであると判断されると、エアバッグ装置30のエアバッグは展開不可能な状態に設定される。従って、仮に自動車が衝突しても、エアバッグは展開されないために、子供がエアバッグによって二次的な損傷を受けることを回避できる。

【0041】又、制御ユニット10において、電源回路24による単電源をシステム電源として利用すると共に、発振回路11を正電源のみでほぼ方形波の高周波低電圧が生成されるように構成すれば、電源回路24、発振回路11は勿論のこと、ユニットの回路構成が簡略化でき、システムのコストをも大幅に低減できる。

【0042】さらには、アンテナ電極4(4a~4d)に送信される送信信号の電圧振幅は振幅制御回路12にてほぼ一定になるように制御されるために、電流検出回路15にて検出された電流に関連するデータと制御回路22に記憶されている乗員の着席状況などに関するしきい値データとの比較・判断が容易になり、信頼性、精度の高い検知が可能となる。

【0043】図15は本発明にかかる乗員検知システムの他の実施例を示すものであって、基本的には上記実施例と同じである。異なる点は、シート1の背もたれ部1bに複数のアンテナ電極4(4a~4d)を離隔して対称的に配置し、着席部1aにはアンテナ電極4を配置しないことである。

【0044】この実施例によれば、同図(a)に示すように、すべてのアンテナ電極4a~4dとの対向面積が広く、検出電流も大きい場合にはシートに着席している乗員は大人Pであると判定されるし、又、同図(b)に示すように、それぞれのアンテナ電極4a~4dとの対向面積が小さく、検出電流のレベルも低い場合には乗員は子供SPであると容易に判定される。

【0045】尚、本発明は、何ら上記実施例にのみ制約されることなく、例えばシートへのアンテナ電極の配置数は適宜に増減できるし、その形態も角形その他、矩形、帯状などにも形成できる。又、電界発生手段は発振回路の他、正電源を制御回路のクロック信号を利用したスイッチング操作によってほぼ方形波の高周波低電圧を発生させるように構成することもできるし、制御回路のクロック信号を適宜に分周して発生させるように構成することもできるし、その出力周波数も車室内などの状況などに応じて120KHz以外に設定することもできるし、その電圧も5~12Vの範囲外でも使用できる。又、振幅制御回路、位相差検出回路はシステム電源の精度、システムに期待される機能などによっては省略することもできる。又、情報検出回路は直接的にアンテナ電極に流れる電流を検出する電流検出回路は勿論のこと、

流れる電流に関連性を有する電圧、波形などの情報に基づいて間接的に検出する回路も含まれる。さらには、乗員判定は予め制御回路に格納されているしきい値と現実のアンテナ電極に流れる電流に関連する信号データとの比較の他に、乗員のシートへの各種着席パターン、着席姿勢などに関するデータを予め格納しておき、これとの比較によって、乗員の着席の有無、乗員が大人であるか否かなどの判定を行うこともできる。

【0046】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、シートには複数のアンテナ電極が互いに離隔して配置されており、それぞれのアンテナ電極には切換回路の切換操作によって順番に電界発生手段に接続されて電界が発生される。この電界に基づいてそれぞれのアンテナ電極には乗員のシートへの着席状況などに応じた電流が流れる。従って、これらの電流に関連する情報を検出することによって、シートへの乗員の着席の有無、シートに着席している乗員が大人であるか子供であるかなどを容易に検知することができる。

【0047】又、複数のアンテナ電極への高周波低電圧の印加は単一の電界発生手段から切換回路の切換操作によって順番に印加されるために、回路構成が簡単になり、コストを低減できる。

【0048】特に、エアバッグ装置のエアバッグは、乗員が大人か否かの判断に基づいて、展開可能な状態ないし展開不可能な状態のいずれか一方に設定される。例えば頭部の位置が低いことから乗員が大人ではないと判断されると、エアバッグ装置のエアバッグは展開不可能な状態に設定される。従って、仮に自動車が衝突しても、エアバッグは展開されないために、子供に対しより適切なエアバッグの制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる乗員検知システムの基本動作を説明するための図であって、同図(a)はアンテナ電極の周辺の電界分布を示す図、同図(b)はアンテナ電極の近傍に物体が存在した時の電界分布を示す図。

【図2】本発明にかかる乗員検知システムの車室内部分を示す図であって、同図(a)はシートへのアンテナ電極の配置状態を示す側面図、同図(b)は同図(a)の正面図。

【図3】図2に示すアンテナ電極の具体的構成図であって、同図(a)は平面図、同図(b)は同図(a)のX-X断面図、同図(c)は同図(a)のY-Y断面図。

【図4】図2に示すアンテナ電極への接続端子の結合状態を示す図であって、同図(a)は平面図、同図(b)は同図(a)のZ-Z断面図、同図(c)は他の実施例を示す平面図。

【図5】本発明にかかる乗員検知システムの回路ブロック図。

【図6】同図(a)は図5に示す位相差検出回路の具体

例な回路ブロック図、同図 (b) は波形整形回路の回路ブロック図。

【図7】図5に示すエアバッグ装置の回路ブロック図。

【図8】図6に示す位相差検出回路の動作を説明するための図であって、同図 (a) は送信信号及び第1のフリップフロップ回路の出力信号の波形図、同図 (b) は出力信号及び第2のフリップフロップ回路の出力信号の波形図、同図 (c) は第1、第2のフリップフロップ回路の出力信号から位相量の検出状態を示す図。

【図9】シートにおける乗員の着席状態を説明するための図であって、同図 (a) は大人の着席状態を示す図、同図 (b) は子供の着席状態を示す図。

【図10】本発明にかかる乗員検知システムによる乗員検知のフローチャート。

【図11】図10に示す初期診断のフローチャート。

【図12】図10に示す信号受信のフローチャート。

【図13】図10に示す乗員判定のフローチャート。

【図14】図10に示すSRS通信のフローチャート。

【図15】本発明にかかるシートへのアンテナ電極の配置状態を示す他の実施例であって、同図 (a) はそのシートに大人が着席している状態の正面図、同図 (b) は子供が着席している状態の正面図。

【図16】従来例にかかるエアバッグ装置の回路ブロック図。

【図17】従来例にかかる改良されたエアバッグ装置の回路ブロック図。

【符号の説明】

1 シート

\* 1 a 着席部

1 b 背もたれ部

4 (4 a ~ 4 d) アンテナ電極

5 ベース部材

6 (6 a ~ 6 d) リード線

7 接続端子

8 端子

9 接続部

10 制御ユニット

11 電界発生手段 (発振回路)

12 振幅制御回路

13 振幅可変回路

14 振幅検出回路

15 情報検出回路 (電流検出回路)

16 AC-DC変換回路

17, 21 増幅器

18 (18 a ~ 18 d) 切換回路

19 a ~ 19 d コネクタ (端子)

20 位相差検出回路

22 制御回路

24 電源回路

30 エアバッグ装置

SS1, SS2 セーフィングセンサ

SQ1, SQ2 スクイブ

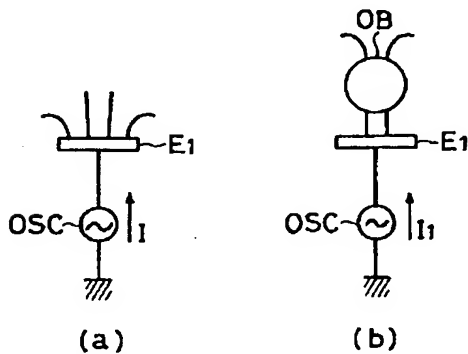
SW1, SW2 半導体スイッチング素子

CC 制御回路

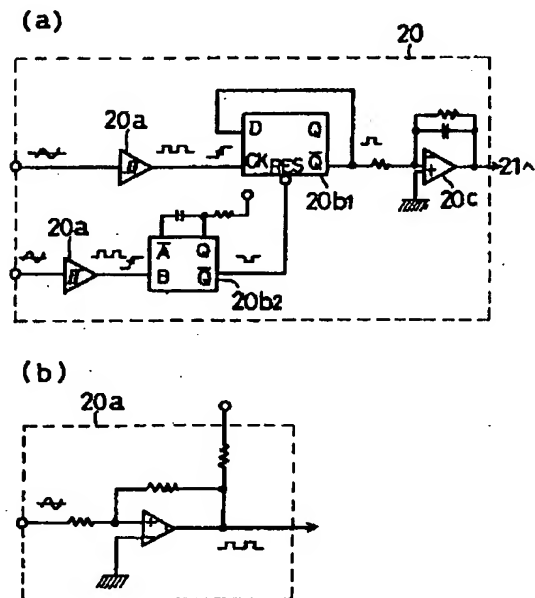
GS 電子式加速度センサ

\*

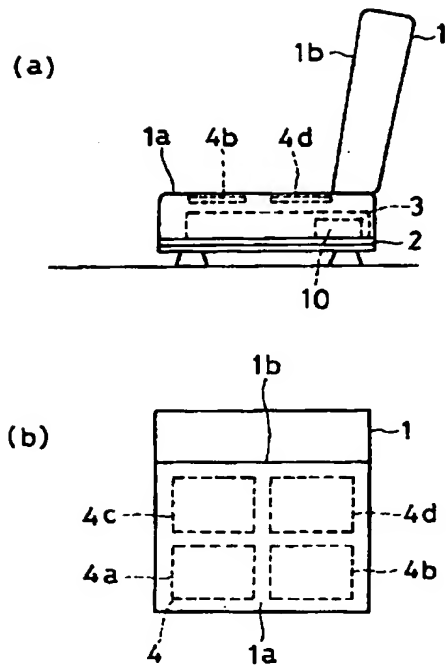
【図1】



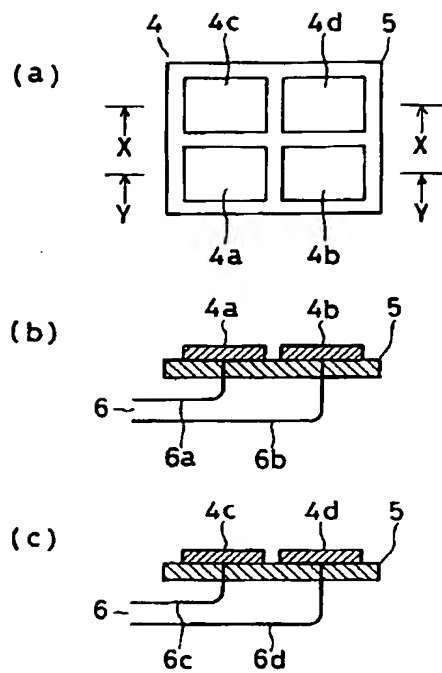
【図6】



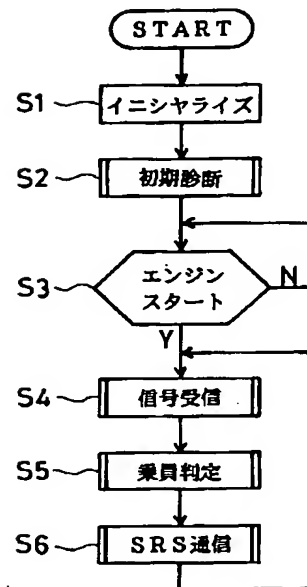
【図2】



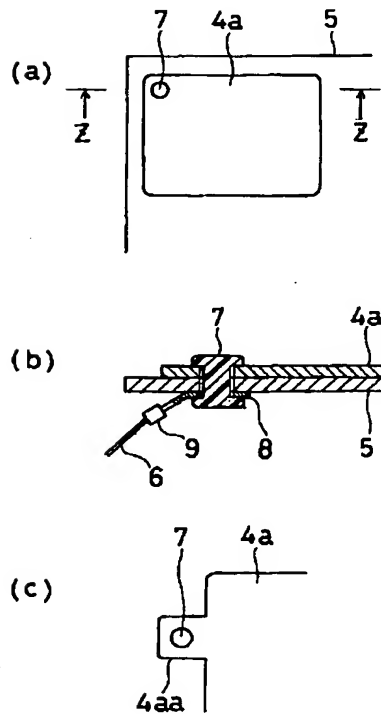
【図3】



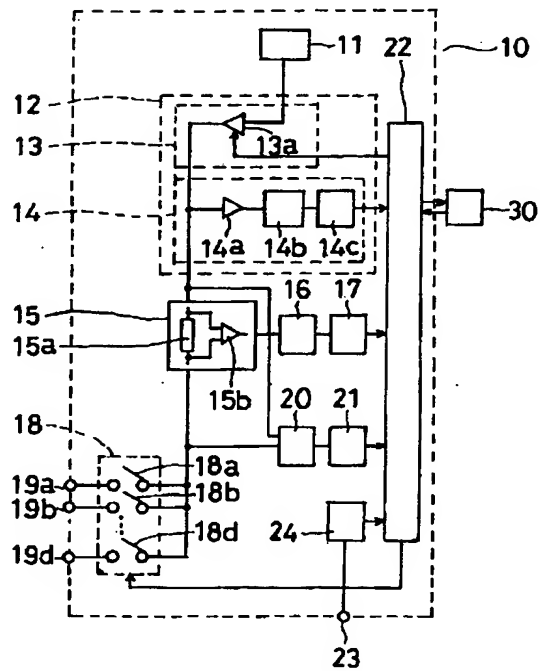
【図10】



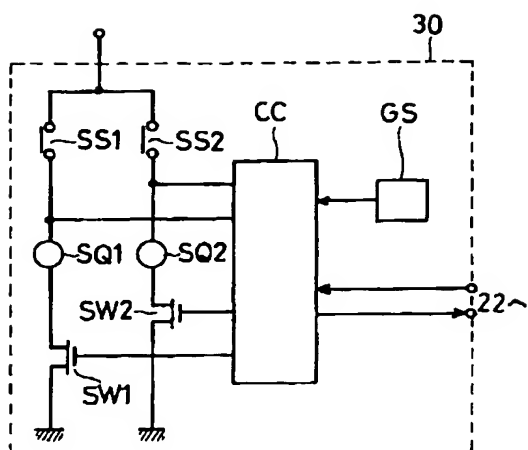
【図4】



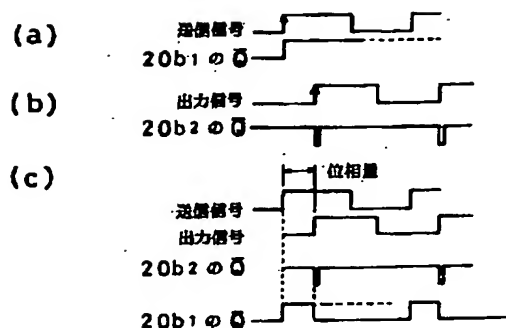
【図5】



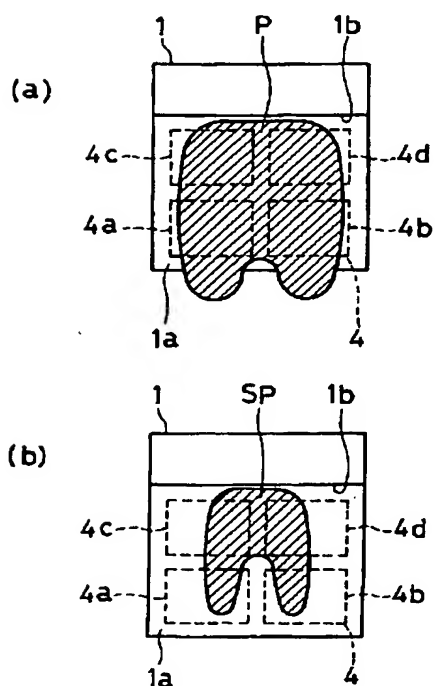
【図 7】



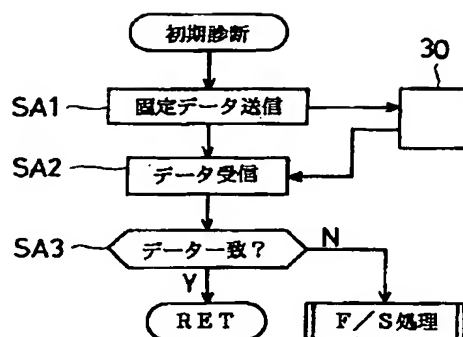
【図 8】



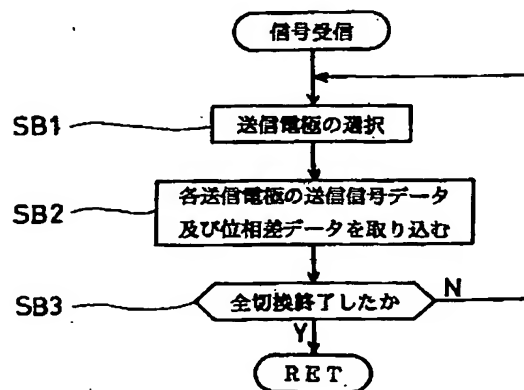
【図 9】



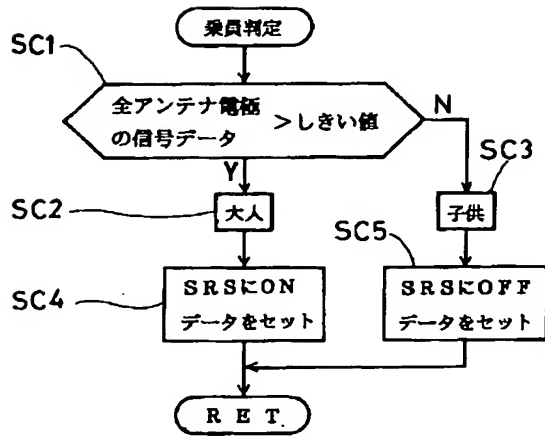
【図 11】



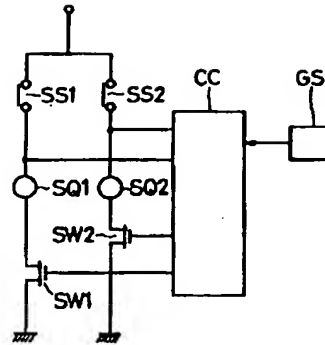
【図 12】



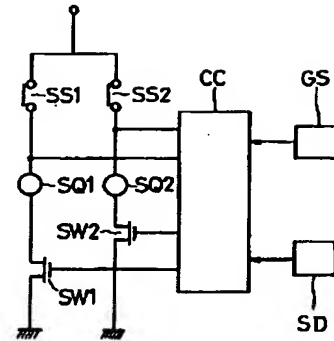
【図13】



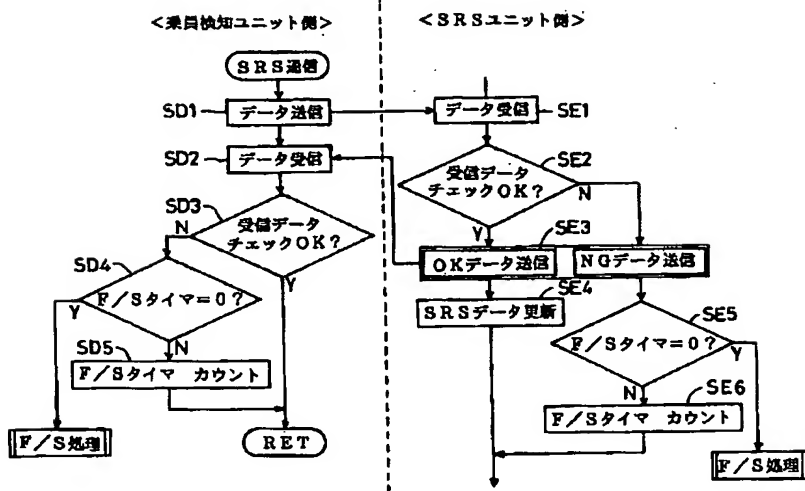
【図16】



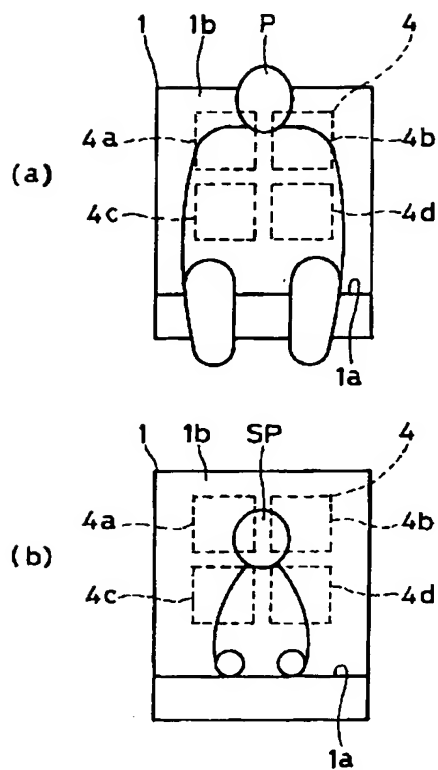
【図17】



【図14】



【図 15】



---

フロントページの続き

(72)発明者 大藤 真弘

神奈川県横浜市神奈川区新浦島町1丁目1  
番地25 日本電気ロボットエンジニアリン  
グ株式会社内